

## ANALISIS KANDUNGAN PHOSPAT ( $PO_4$ ) DAN NITRAT ( $NO_3$ ) DI SUNGAI KARANG MUMUS SAMARINDA

*Analysis of Phosphate ( $PO_4$ ) and Nitrate ( $NO_3$ ) Content in Karang Mumus River, Samarinda*

Vita Pramaningsih<sup>1)</sup>, Slamet Suprayogi<sup>2)</sup>, Ig. L. Setyawan Purnama<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Doktoral, Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, UGM, Yogyakarta  
Dosen Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur  
Jl. Ir. H. Juanda No. 15, Samarinda  
Email: [vita pramaningsih21@gmail.com](mailto:vita pramaningsih21@gmail.com)

<sup>2)</sup> Geografi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada

### Abstract

Estuary of Karang Mumus River is Mahakam River that used for drinking water substance in around Samarinda Province East Kalimantan. There are communities live along floodplain area and use water in the river for daily activities as the bath, washing, and privy. Karang Mumus River through the urban area with complicated activities. Domestic waste content in Karang Mumus River come from the communities activities. It content nutrition as Phosphate and Nitrate reason booming algae in the tributary. It happens to impact the water pollution since less Dissolved Oxygen (DO). Purpose this research is analysis distribution of Phosphate and Nitrate in Karang Mumus River. The method used surveys as observation, water sampling, and laboratory analysis. Measurement spot is 17 from upstream to downstream. The result Nitrate is excellent but Phospat high on some spot measurement. Especially it happens in part of urban, market and several communities. The highest Nitrate is 2.13 mg/L standard 10 mg/L and highest Phosphate is 0.86 mg/L standard 0.2 mg/L.

*Keywords: Nitrate, Phosphate, estuary, communities*

### PENDAHULUAN

Sungai Karang Mumus merupakan anak Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Wilayah administrasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Karang mumus meliputi 5 kecamatan yaitu Kecamatan Samarinda Utara, Sungai Pinang, Samarinda Ilir, Samarinda Ulu dan Samarinda Kota. Panjang Sungai Karang Mumus dari hulu hingga hilir sekitar 17 km dengan lebar sekitar 10 – 15 m.

Hulu sungai merupakan Bendungan Benanga yang dimanfaatkan untuk pengendali banjir Kota Samarinda. Pemukiman dan aktivitas sosial masyarakat tidak terlalu banyak. Penggunaan lahan didominasi untuk pertanian tanaman pangan dan sedikit peternakan masyarakat. Sungai terlihat bersih dari sampah dan tidak terdapat

pemukiman di bantaran sungai. Pemukiman mulai padat di segmen tengah Sungai dengan aktivitas sosial ekonomi yang semakin beragam. Pusat kota Samarinda berada disini, banyak dijumpai pasar, pusat perbelanjaan, Rumah Sakit dan hotel. Kondisi sungai kotor banyak sampah, air keruh dan berbau. Padat pemukiman di bantaran sungai yang melakukan kegiatan Mandi, Cuci, Kakus (MCK) di sungai. Hal ini menyebabkan pencemaran air sungai karena masuknya limbah domestik ke dalam perairan. Hilir Sungai Karang Mumus bermuara ke Sungai Mahakam dan di pengaruhi pasang surut dari Sungai Mahakam. Kondisi sungai terlihat bersih dan aliran tenang. Kapal kecil terlihat disini untuk transportasi karena di dekat muara Sungai Karang Mumus merupakan pelabuhan. Penggunaan lahan didominasi

pemukiman padat penduduk. Pemukiman di bantaran tidak terlihat karena sudah dilakukan relokasi sehingga bantaran sungai terlihat lebih tertata dan sungai terlihat lebih lebar.

Penggunaan lahan di Sub DAS Karang Mumus dari hulu hingga hilir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penggunaan Lahan Daerah Aliran Sungai Karang Mumus: (1) hulu; (2) tengah; (3) hilir (Dokumentasi Penulis, 2015)

Menurut Yuliana (2013) masyarakat bantaran Sungai Karang Mumus khusus Kelurahan Bandara, Samarinda mengetahui kondisi kualitas air sungai buruk tetapi tetap memanfaatkannya untuk MCK karena belum memiliki PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum). Faktor yang mempengaruhi kualitas air sungai, antara lain aktivitas membuang sampah, limbah cair dan penggunaan jamban di atas sungai. Pemerintah belum mampu mengatasi

relokasi masyarakat di bantaran sungai terutama Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Samarinda Ilir (daerah Kehewan). Kualitas air Sungai Karang Mumus di daerah ini, menurut data Badan Lingkungan Hidup Kota Samarinda dari tahun 2009 sampai 2012 dalam keadaan tercemar (Yumita dkk., 2014). Kualitas air sungai dipengaruhi kecepatan aliran sungai dan bermacam aktivitas di bantaran sungai (Effendi, 2015).

Kesuburan suatu perairan ditandai dengan melimpahnya jumlah fitoplankton. Fitoplankton memerlukan unsur hara berupa Nitrat ( $\text{NO}_3$ ) dan Phospat ( $\text{PO}_4$ ). Perairan pantai sekitar mangrove mengandung  $\text{NO}_3$  1.392 mg/L, tanah lumpur 0.975 mg/L dan di mulut sungai 0.904 mg/L (Mustofa A., 2015). Distribusi kandungan unsur hara nitrat, fosfat dan silikat dalam perairan laut menunjukkan kadar tinggi di area mendekati daratan. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia di daratan yang berasal dari rumah tangga, peternakan dan pertanian (Mughtar M., 2012). Berdasarkan permasalahan di Sungai Karang Mumus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran spasial kualitas air sungai untuk parameter Nitrit ( $\text{NO}_3$ ) dan Phospat ( $\text{PO}_4$ ).

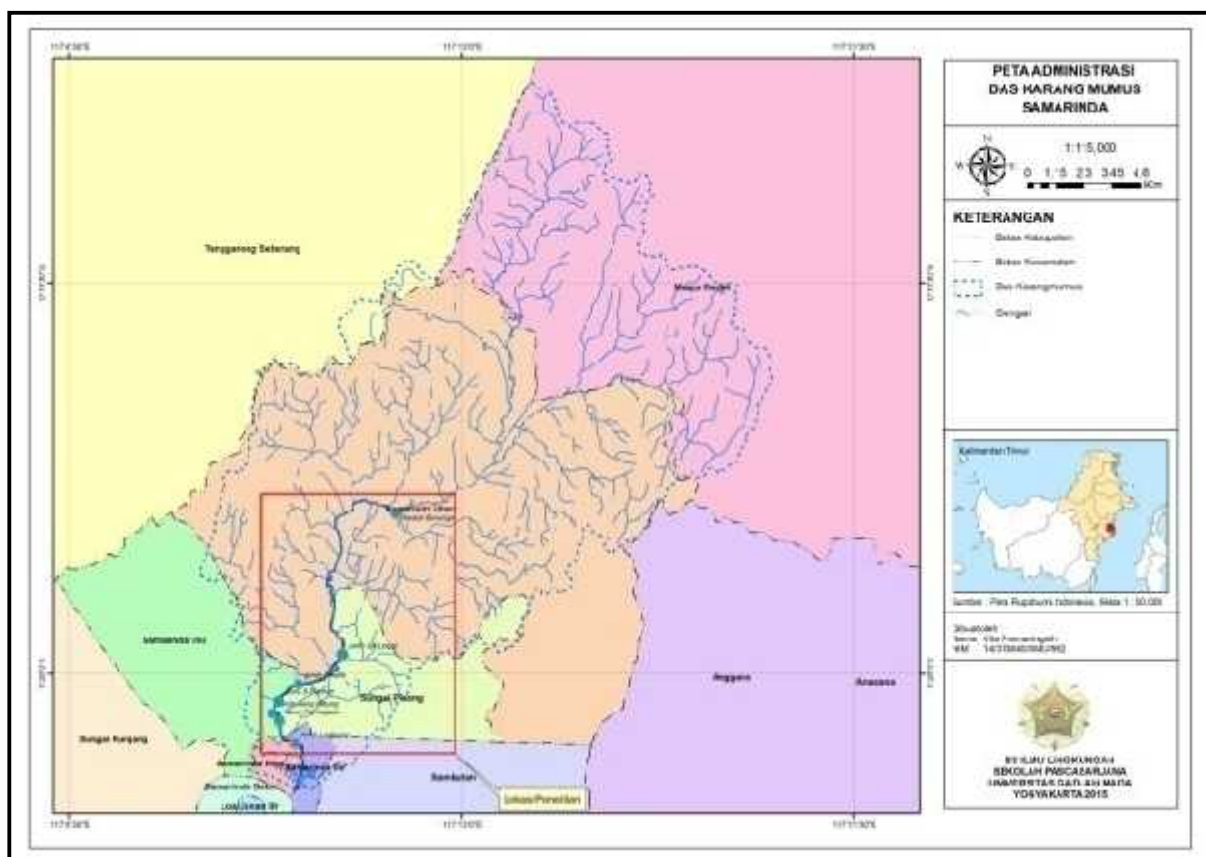
Kadar DO (Dissolved Oxygen) rendah, BOD tinggi dan nitrat tinggi merupakan indikator perairan terjadi eutrofikasi (Yogendra, K., *et al.*, 2008). Kualitas fisik, kimia air untuk parameter pH, TSS, BOD, COD, nitrat dan fosfor di sungai dipengaruhi aktifitas sosial seperti industri, urbanisasi dan pertanian (Yadav, S. S., *et al.*, 2011). Berdasarkan penelitian pusat penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), ledakan populasi (booming) fitoplankton menyebabkan oksigen terlarut dalam perairan berkurang sehingga berdampak pada banyak ikan yang mati seperti kasus di Teluk Jakarta, kawasan Ancol pada 20-30 November 2015 (<http://lipi.go.id>).

Perilaku masyarakat membuang sampah dan limbah domestik serta padatnya pemukiman di bantaran dengan kegiatan MCK di Sungai Karang Mumus

menyebabkan kualitas air sungai menurun. Aktivitas sosial ekonomi seperti pasar, Industri Kecil dan Menengah, RS, Hotel yang menghasilkan limbah cair dan sampah berpotensi menyumbangkan beban pencemaran sungai.

## METODE PENELITIAN

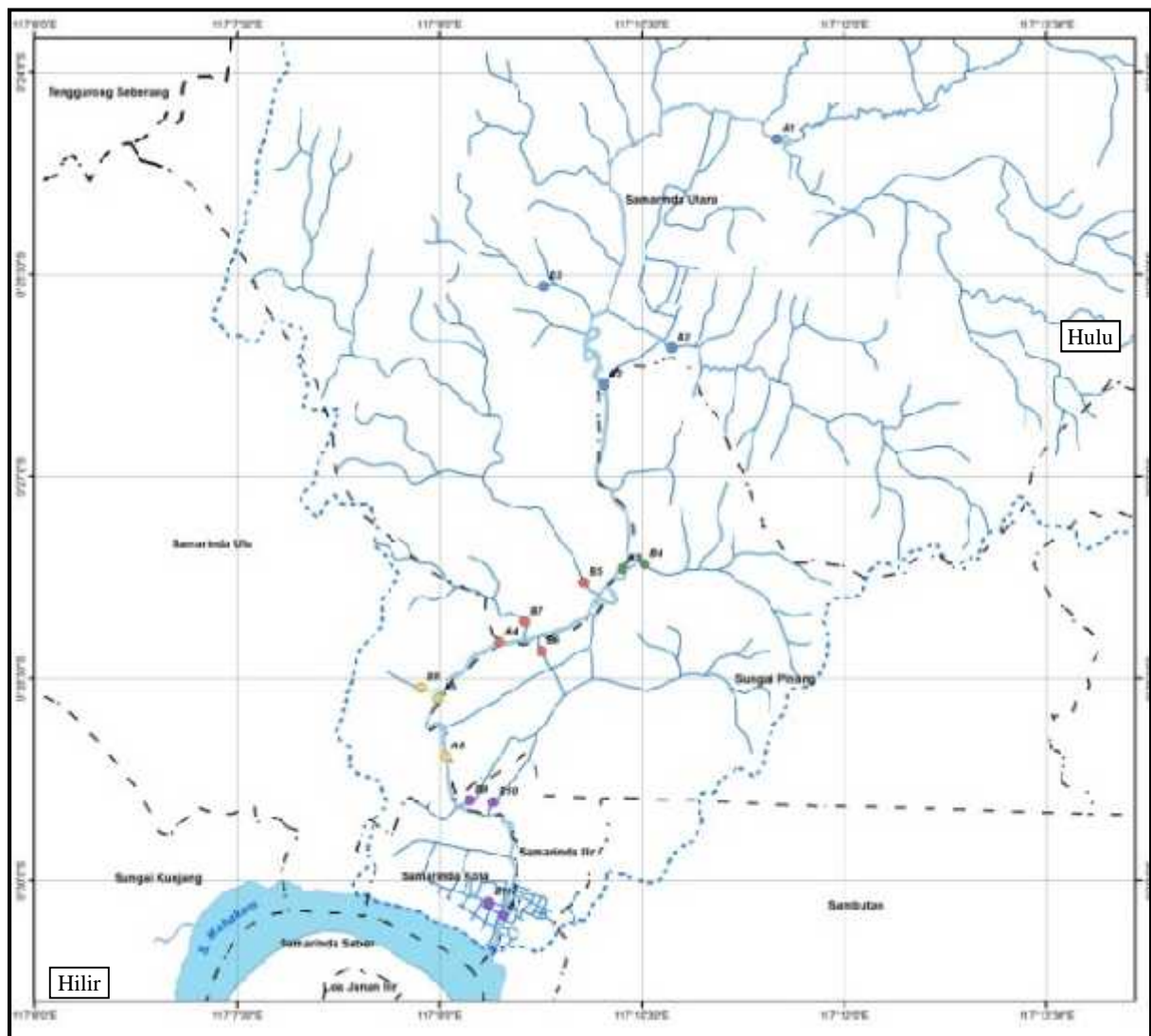
Lokasi penelitian di Sungai Karang Mumus, Samarinda, Kalimantan Timur, Gambar 2. Alat yang digunakan botol sampel, *cool box*, perlengkapan pengambilan sampel dan kamera. Analisis dalam penelitian ini dibantu program ArcGIS untuk menentukan titik sampling dan sebaran spasial Nitrat dan Phospat dengan interpolasi.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah observasi lapangan, sampling air dan pemeriksaan laboratorium. Observasi dilakukan dengan pengamatan dan dokumentasi. Sampling air dilakukan pada 17 titik secara berurutan dari hulu hingga hilir, yaitu 7 titik di sungai utama (Sungai Karang Mumus) dengan Kode A dan 10 titik di anak sungai dan drainase dengan Kode B, yang menuju sungai utama. Titik pengambilan sampel disajikan pada Gambar 3.

Analisis Nitrat dan Phospat dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Kalimantan Timur. Hasil laboratorium dianalisis sesuai dengan standar PERDA KALTIM No. 2 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

## HASIL PENELITIAN

Phospat di Sungai karang Mumus, seperti disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium diperoleh hasil Nitrat dan

Tabel 1. Kandungan Nitrat di Sungai Karang Mumus Tahun 2016

Lokasi	Kode	$\text{NO}_3$ (mg/L)	Standar $\text{NO}_3$ (mg/L)
Jembatan setelah Waduk Benanga	A1	0,33	10
Sungai Lempake Jaya	B2	0,668	10
Sungai Bengkuring	B3	1,21	10
Jembatan Tepian Lempake	A2	0,243	10
Sungai Mugirejo-Gn. Lingai	B4	1,054	10
Gunung Lingai (Jl. P.M. Noor)	A3	0,271	10
Sungai Sempaja	B5	1,287	10
Drainase A.Yani (Gelatik-Pemuda)	B6	0,622	10
Sungai Pramuka-UNMUL	B7	1,374	10
Jembatan Gelatik	A4	0,223	10



Lokasi	Kode	NO3 (mg/L)	Standar NO3 (mg/L)
Drainase Lembuswana-Vorvoo	B8	2,131	10
Jembatan S. Parman	A5	0,356	10
Jembatan Perniagaan	A6	0,297	10
Drainase Jl. Gatot Subroto	B9	1,212	10
Drainase Jl. Lambung Mangkurat	B10	1,762	10
Drainase P. Hidayatullah	B11	1,45	10
Jembatan Sei Dama	A7	0,404	10

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Kandungan Nitrat di Sungai Karang Mumus yang menjadi kajian penelitian menunjukkan masih memenuhi standar PERDA KALTIM, untuk sungai Kelas II.

Tabel 2. Kandungan Phospat di Sungai Karang Mumus Tahun 2016

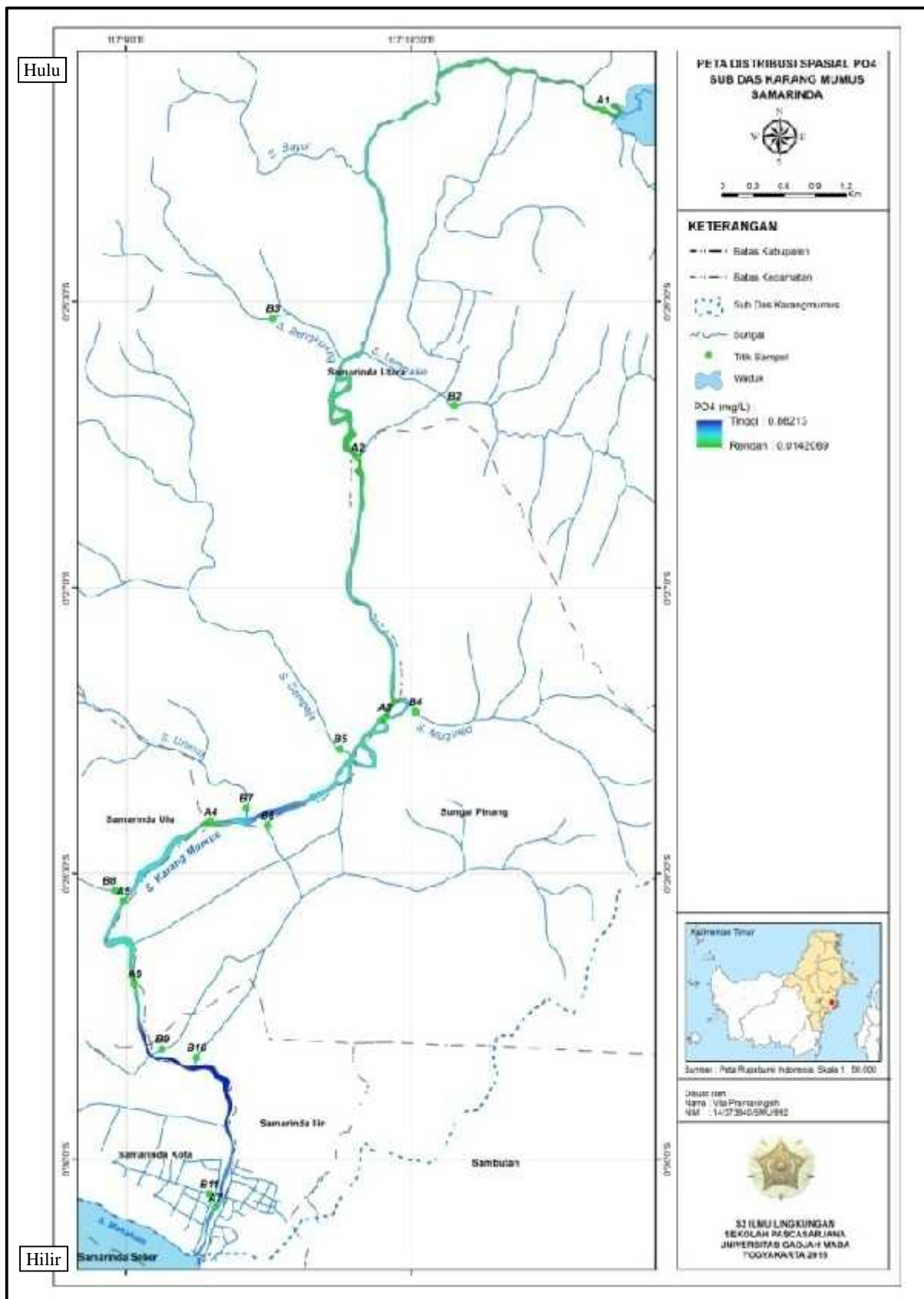
Lokasi	Kode	PO4 (mg/L)	Standar PO4 (mg/L)
Jembatan setelah Waduk Benanga	A1	0,0142	0,2
Sungai Lempake Jaya	B2	0,2011	0,2
Sungai Bengkuring	B3	0,174	0,2
Jembatan Tepian Lempake	A2	0,0165	0,2
Sungai Mugirejo-Gn. Lingai	B4	0,3967	0,2
Gunung Lingai (Jl. P.M. Noor)	A3	0,0166	0,2
Sungai Sempaja	B5	0,1237	0,2
Drainase A.Yani (Gelatik-Pemuda)	B6	0,2302	0,2
Sungai Pramuka-UNMUL	B7	0,5722	0,2
Jembatan Gelatik	A4	0,0266	0,2
Drainase Lembuswana-Vorvoo	B8	0,4145	0,2
Jembatan S. Parman	A5	0,0442	0,2
Jembatan Perniagaan	A6	0,0723	0,2
Drainase Jl. Gatot Subroto	B9	0,5091	0,2
Drainase Jl. Lambung Mangkurat	B10	0,8622	0,2
Drainase P. Hidayatullah	B11	0,5209	0,2
Jembatan Sei Dama	A7	0,1113	0,2

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Kandungan Phospat di beberapa titik sampling telah melampaui standar PERDA KALTIM, untuk sungai Kelas II. Sebaran spasial kandungan phospat di sepanjang Sungai Karang mumus, disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil interpolasi, sebaran spasial pada Gambar 4 terlihat di bagian hilir Sungai Karang Mumus memiliki kadar Phospat tinggi ditunjukkan dengan warna biru. Daerah tersebut padat pemukiman dan banyak kegiatan sosial ekonomi masyarakat. Hal ini menunjukkan

limbah domestik dari pemukiman menyumbangkan Phospat tinggi.

Pertumbuhan alga di perairan dipengaruhi oleh suhu. Alga jenis *cyanobacterial* tumbuh pesat pada suhu  $>15^{\circ}\text{C}$ . Pertumbuhan alga dipengaruhi suhu tergantung dari jenis alga (Paerl, H.W., *et al*, 2001). Perairan tropik menjadi habitat alga yang akan tumbuh pesat jika kondisi lingkungan mendukung. Hal ini dipengaruhi juga oleh nutrisi dalam perairan seperti Nitrat dan Phospat. Hasil pemeriksaan suhu secara insitu disajikan pada tabel 3.



Gambar 4. Sebaran Spasial Kandungan Pospat di Sungai Karang Mumus dari Hulu hingga Hilir

Tabel 3. Suhu Air Sungai Karang Mumus

No.	Lokasi	Kode	Temperatur (°C)
1	Jembatan setelah Waduk Benanga	A1	30
2	Sungai Lempake Jaya	B2	29
3	Sungai Bengkuring	B3	28
4	Jembatan Tepian Lempake	A2	30
5	Sungai Mugirejo-Gn. Lingai	B4	29,5
6	Gunung Lingai (Jl. P.M. Noor)	A3	31
7	Sungai Sempaja	B5	29
8	Drainase A.Yani (Gelatik-Pemuda)	B6	30
9	Sungai Pramuka-UNMUL	B7	31
10	Jembatan Gelatik	A4	31
11	Drainase Lembuswana-Vorvoo	B8	29,5
12	Jembatan S. Parman	A5	31
13	Jembatan Perniagaan	A6	31
14	Drainase Jl. Gatot Subroto	B9	30,5
15	Drainase Jl. Lambung Mangkurat	B10	29,5
16	Drainase P. Hidayatullah	B11	30
17	Jembatan Sei Dama	A7	32

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Suhu air sungai hasil pengukuran menunjukkan tertinggi mencapai 31°C dan terendah 28 °C. Kondisi tersebut mendukung kehidupan di perairan tropik.

## PEMBAHASAN

Nitrat dan Phospat merupakan unsur hara dalam perairan. Kandungan unsur hara tinggi dalam perairan menyebabkan terjadinya ledakan (*booming*) pertumbuhan alga/fitoplankton. Hal ini juga dikenal dengan istilah *eutrofikasi*. Pertumbuhan fitoplankton yang pesat di dalam perairan akan menyerap oksigen terlarut. Jumlah oksigen terlarut / *Disolved Oxygen* (DO) dalam perairan menurun akan berdampak pada matinya ikan dan biota yang lain. Aktivitas manusia yang menghasilkan limbah domestik yang berasal dari rumah tangga, peternakan dan pertanian menyumbangkan nitrat dan phospat dalam perairan (Muchtar M., 2012).

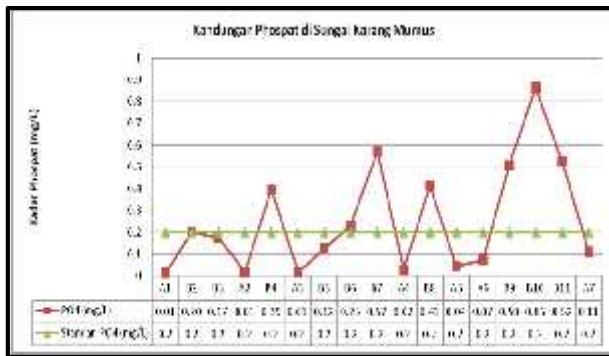
Kandungan Nitrat di seluruh titik sampling di sepanjang Sungai Karang Mumus masih memenuhi standar. Nitrat di anak sungai dan drainase (B) menunjukan jumlah yang lebih tinggi dibanding jumlah

Nitrat di Sungai Utama (A). Hal ini menunjukkan besarnya aktivitas manusia menyumbangkan limbah yang mengandung nitrat. Sungai Utama memperoleh *input* dari anak sungai dan drainase, memiliki nitrat lebih kecil karena sudah terjadi pengenceran dari aliran hulu sungai. Grafik kandungan Nitrat disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kandungan Nitrat di Sungai Karang Mumus

Kandungan Phospat di beberapa titik sampling telah melampaui standar. Phospat tinggi di anak sungai dan drainase (B), seperti pada kandungan nitrat. Grafik kandungan Phospat disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Kandungan Phospat di Sungai Karang Mumus

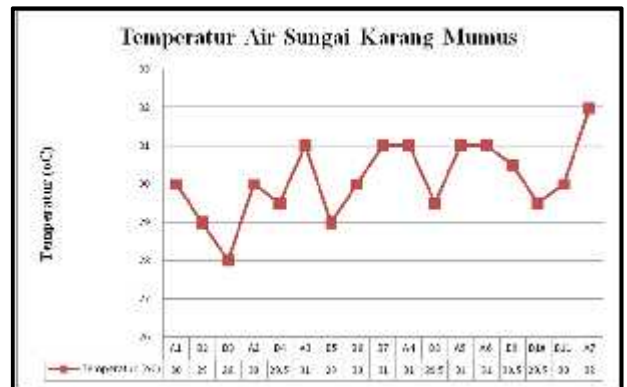
Phospat tinggi di titik B4, B7, B8, B9, B10 dan B11. Keseluruhan titik tersebut adalah anak sungai dan drainase yang menjadi *input* di Sungai Utama. Daerah tersebut padat pemukiman dan pusat kota dengan aktivitas sosial ekonomi yang beragam. Titik B10 (drainase Jl. Lambung Mangkurat) memiliki kandungan phospat tertinggi. Kegiatan di sekitar titik tersebut disajikan pada Gambar 7. Padat pemukiman di bantaran sungai dan terdapat pasar dan kegiatan di bidang jasa. Limbah domestik yang dihasilkan dibuang ke sungai.



Gambar 7. Kegiatan di sekitar Titik B10 (Drainase Jl. Lambung Mangkurat)

Suhu juga berpengaruh dalam kehidupan di perairan selain nitrat dan

phospat. Gambar 8 menunjukkan nilai suhu perairan Sungai Karang Mumus.



Gambar 8. Suhu Perairan Sungai Karang Mumus

Meningkatnya suhu perairan tropik mendukung pertumbuhan alga. Alga jenis *cyanobacterial* tumbuh pesat pada suhu  $>15^{\circ}\text{C}$  (Paerl, H.W., *et al*, 2001). Sedangkan kandungan nitrat dan phospat dalam perairan dalam jumlah tinggi menjadi faktor penyubur. Kandungan Phospat tinggi lebih berpengaruh pada tingkat kesuburan perairan dibandingkan dengan tingginya nitrat. Dengan kata lain rasio N:P kecil, akan lebih menyuburkan perairan ((Paerl, H.W., *et al*, 2001).

## KESIMPULAN

Kandungan Nitrat di Sungai Karang Mumus masih memenuhi standar, sedangkan Phospat di beberapa titik sampling telah melebihi standar. Kandungan Nitrat dan Phospat tinggi di anak sungai sebagai sumber atau *input* ke sungai utama (Sungai Karang Mumus). Aktivitas domestik dari pemukiman dan jasa menyumbangkan limbah lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Hefni Effendi. (2016). River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index. *Procedia Environmental Sciences*. 33: 562-567. ISSN 1878-0296.



<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.03.108>.

- Vimono, I. B. (2015, 9 Desember). Booming Fitoplankton Penyebab Ikan Mati di Ancol. *lipi.go.id*. Diambil dari <http://lipi.go.id/berita/single/Booming-Fitoplankton-Penyebab-Ikan-Mati-di-Ancol/12261>
- Mustofa A. (2015). Kandungan Nitrat dan Phospat sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal DISPROTEK*. 6(1):
- Muchtar M. (2012). Distribusi Zat Hara Fosfat, Nitrat dan Silikat di Perairan Kepulauan Natuna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 4(2): 304-317.
- Paerl, H. W., Fulton, R. S., Moisander, P.H., Dyble, J. (2001). Harmful Freshwater Algal Blooms, With an Emphasis on Cyanobacteria. *The Scientific World*. 1: 76-113.
- PERDA KALTIM No. 2 Tahun 2011 tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Yadav, S. S. and Rajesh, K. (2011). Monitoring Water Quality of Kosi River in Rampur District, Uttar Pradesh, India. *Advances in Applied Science Research*. 2(2): 197-201.
- Yogendra, K and Puttaiah, E. T., 2008, *Determination of Water Quality Index and Suitability of an Urban Waterbody in Shimoga Town, Karnataka*, Proceedings of Taal 2007: The 12<sup>th</sup> World Lake Conference: 342-346
- Yuliana, I. (2013). Studi tentang Pengetahuan Masyarakat terhadap Kondisi Lingkungan Pemukiman Penduduk di Bantaran Sungai Karang Mumus. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*. 1(1): 20-30.
- Yumita, N. D. S., Sina, L., Wardana, K. W. (2014). Tinjauan Yuridis Dampak Relokasi Warga terhadap Lingkungan Hidup di Sungai Karang Mumus Kecamatan Samarinda Ilir. *Jurnal Beraja Niti*. 3(3).